

課題番号 : F-17-NU-0132
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 3d 遷移金属添加 AlN 薄膜の結晶構造の解明
Program Title (English) : Crystalline structure of 3d transition metal doped AlN films
利用者名(日本語) : 今田早紀
Username (English) : S. Imada
所属名(日本語) : 京都工芸繊維大学電気電子工学系
Affiliation (English) : Faculty of Electrical Engineering and Electronics, Kyoto Institute of Technology
キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、窒化アルミニウム、薄膜、光電変換

1. 概要(Summary)

紫外・可視・赤外超広帯域光電変換物質として期待されている 3d 遷移金属添加窒化アルミニウム(AlN)薄膜の結晶構造を解明する。具体的には、高周波スパッタ法で作成した薄膜について、薄膜 X 線回折測定により結晶構造を同定する。さらに薄膜面直および薄膜面内の格子定数を調べ、3d 遷移金属種・濃度依存性、基板依存性を明らかにする。これにより、積層構造を必要とする太陽電池、人工光合成デバイスの光電極の設計指針を得る。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 薄膜 X 線回折装置

【実験方法】

3d 遷移金属添加 AlN 薄膜は、SiO₂ ガラス基板上などに高周波スパッタ法によって成膜した。AlN 焼結ターゲット上に、3d 遷移金属チップを配置し、同時スパッタすることにより 3d 遷移金属を添加した。薄膜の厚さは 1-3 μ m 程度の範囲で 3 種類とした。遷移金属濃度は、対 Al 比で 2 原子濃度(at%)、および 22 at%とした。

Out-of-Plane 測定により、結晶構造の同定および膜面直方向の格子定数評価を行った。さらに、In-Plane 測定により、膜面内の格子定数評価を行った。

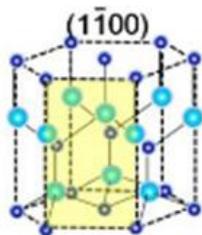


Fig. 1 Wurtzite structure.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

非添加 AlN の最も安定な結晶構造は、Fig.1 に示すウルツ鉱型である。本実験では、3d 遷移金属濃度が最も高い 22 at%までこのウルツ鉱型結晶構造をとることが明らかになった。また、厚い膜ほど特定の面による反射ピークが強くなることがわかった。これにより、成長初期では非配向(多配向)性を持っているが、成長とともに特定の結晶面が優先的に成長することが示唆された。

本課題研究で得られた知見を元に、ウルツ鉱型成長面の選択機構の解明と制御を目指す。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。